

Circuiti elettrici in DC/AC

G.Annovi - P.Bussei - A Scuola di Laboratorio – Modena 07 - 08 settembre 2021

Sommario

- Motivazioni
- Un po' di storia (una possibile introduzione)
- Le esperienze

1 PARTE

MOTIVAZIONI

- L'elettricità è un argomento riconosciuto difficile ... anche dagli adulti
- mancano esperienze intuitive senso-motorie («tutto» va immaginato)
- i nomi dei concetti più «semplici» (corrente, voltaggio, potenza, ...) sono noti dalla manipolazione di giocattoli e/o apparecchiature, anche se spesso usati in modo intercambiabile

Un po' di storia

Ovvero un possibile modo per introdurre l'argomento

Dall'invenzione della pila di **Volta** (1799 - 1800) passano vent'anni prima che riprendano gli studi sulla resistenza elettrica e soprattutto spinti dai bisogni della telegrafia: non a caso fu un tecnico, **Wheatstone**, il massimo sostenitore degli studi.

1824 - Barlow constata, spostando un ago magnetico lungo il conduttore, che l'intensità della corrente è costante lungo tutto il circuito

1825 - Becquerel, sperimentando con fili di diversa lunghezza e diverso diametro arriva a stabilire che

“due fili di egual natura hanno eguale conducibilità quando le lunghezze sono nel rapporto delle sezioni dei fili”.

$$R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1} = \rho \frac{l_2}{S_2} = R_2$$

1827 - Ohm, ispirato dalla teoria del calore di Fourier (dopo diversi tentativi e prove) concluse che:

$$X = \frac{a}{b + x}$$

dove X indica l'intensità dell'effetto magnetico del conduttore di lunghezza x ; a e b sono costanti che dipendono dalla forza eccitatrice e dalla resistenza delle rimanenti parti del circuito

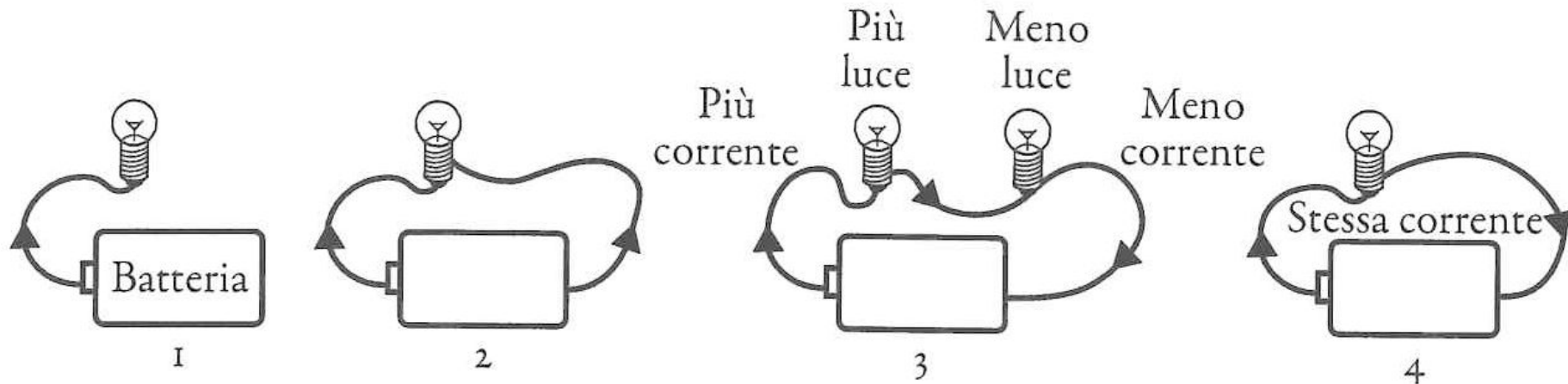
Espressione che può essere resa nella sua formulazione più nota, sostituendo a X l'intensità della corrente (i), ad a la ddp (ΔV) e a $b+x$ la resistenza totale (R)

$$i = \frac{\Delta V}{R}$$

LE ESPERIENZE

Molte ricerche sono state condotte sui circuiti elettrici in DC. Emergono 4 concezioni diffuse sulla corrente che appaiono in successione per livelli di età:

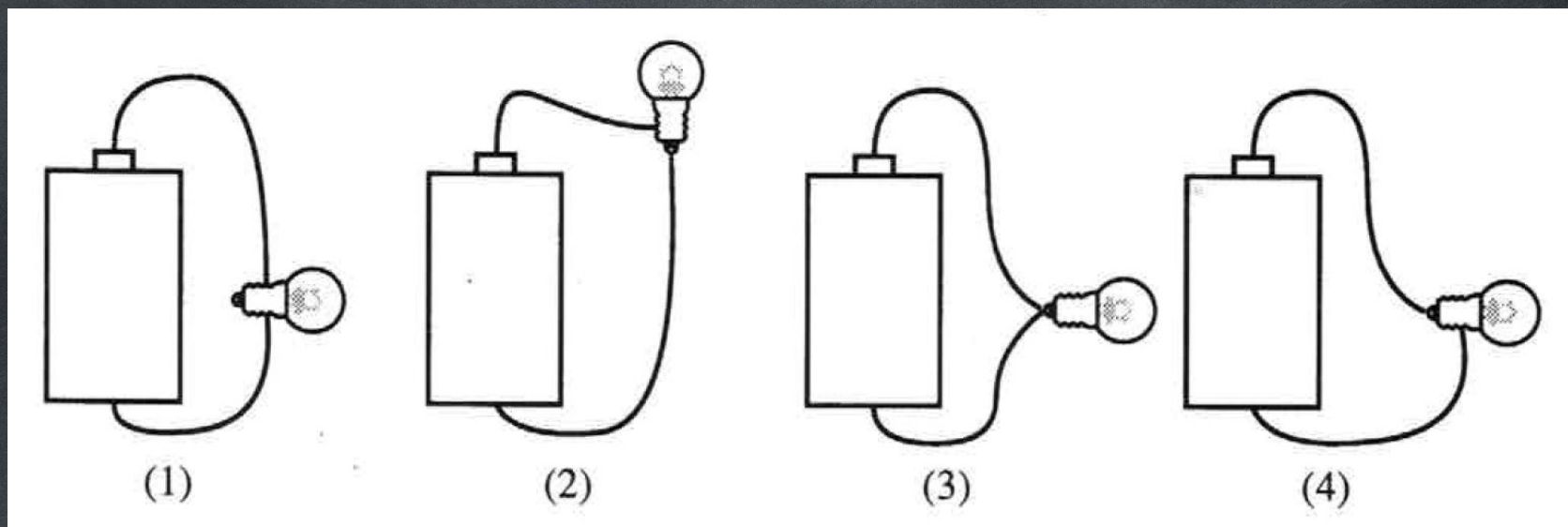
Concezioni comuni sui circuiti in corrente continua (Osborne, 1983; Shipstone, 1985)



1. Unipolare. 2. Correnti antagoniste (*clashing currents*). 3. Sequenziale, con consumo di corrente. 4. Corretta

1)

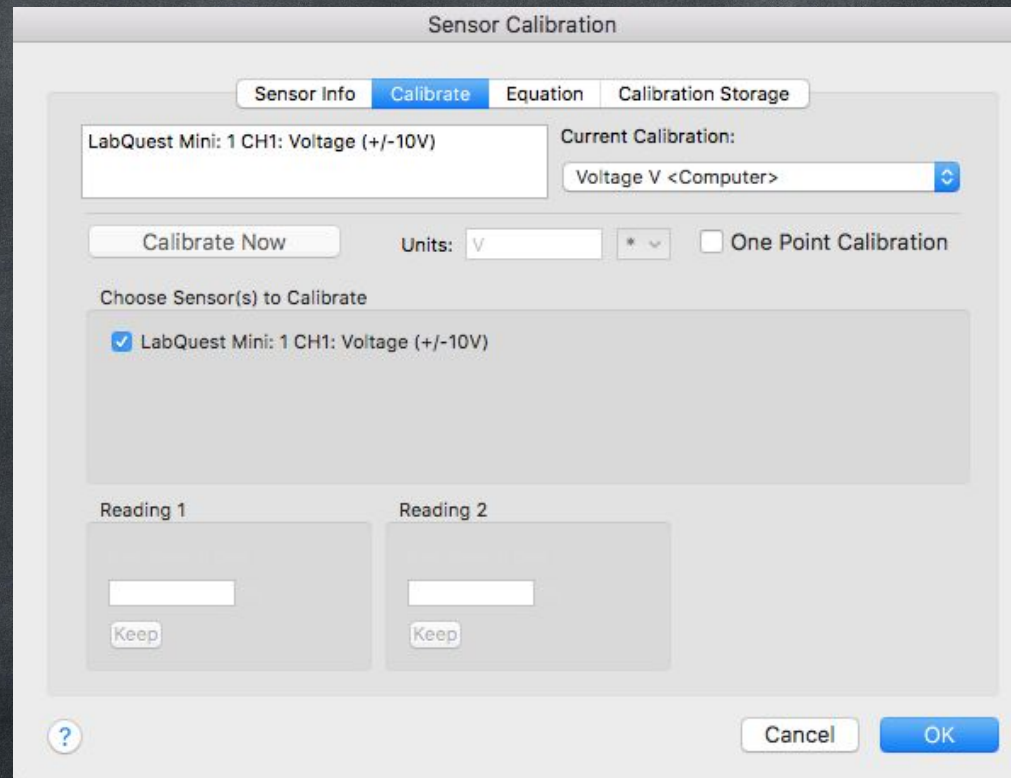
In quale/i dei circuiti rappresentati qui di seguito la lampadina si accenderà?
Giustifica la risposta.



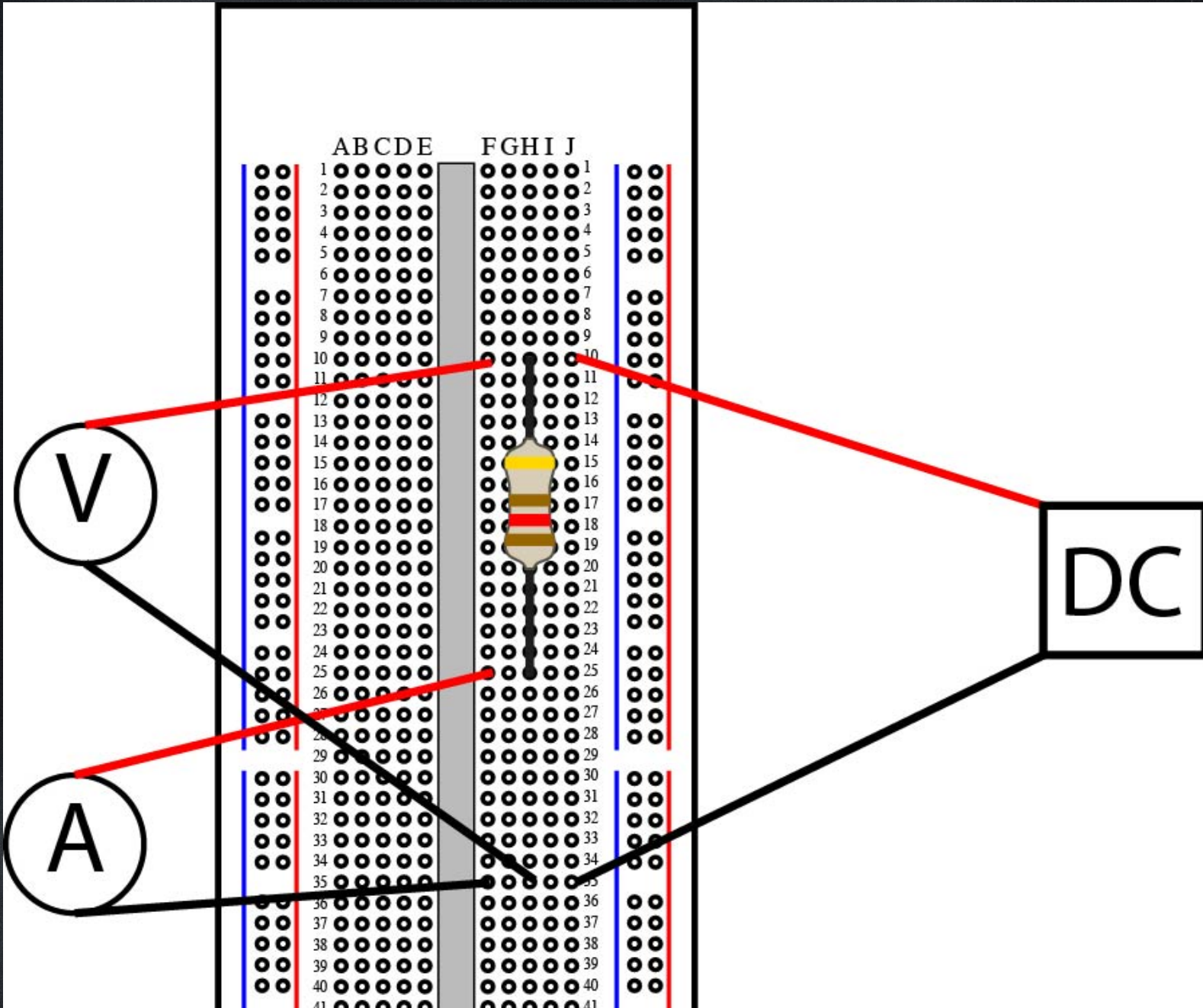
Disegna il relativo schema elettrico

ACCENDIAMO L'APPARECCHIATURA

- a) collegare i vari sensori (2 di tensione e 1 di corrente) all'interfaccia
- b) collegare l'interfaccia con l'apposito cavo usb al PC
- c) lanciare il programma "Logger Pro"
- d) calibrare i sensori

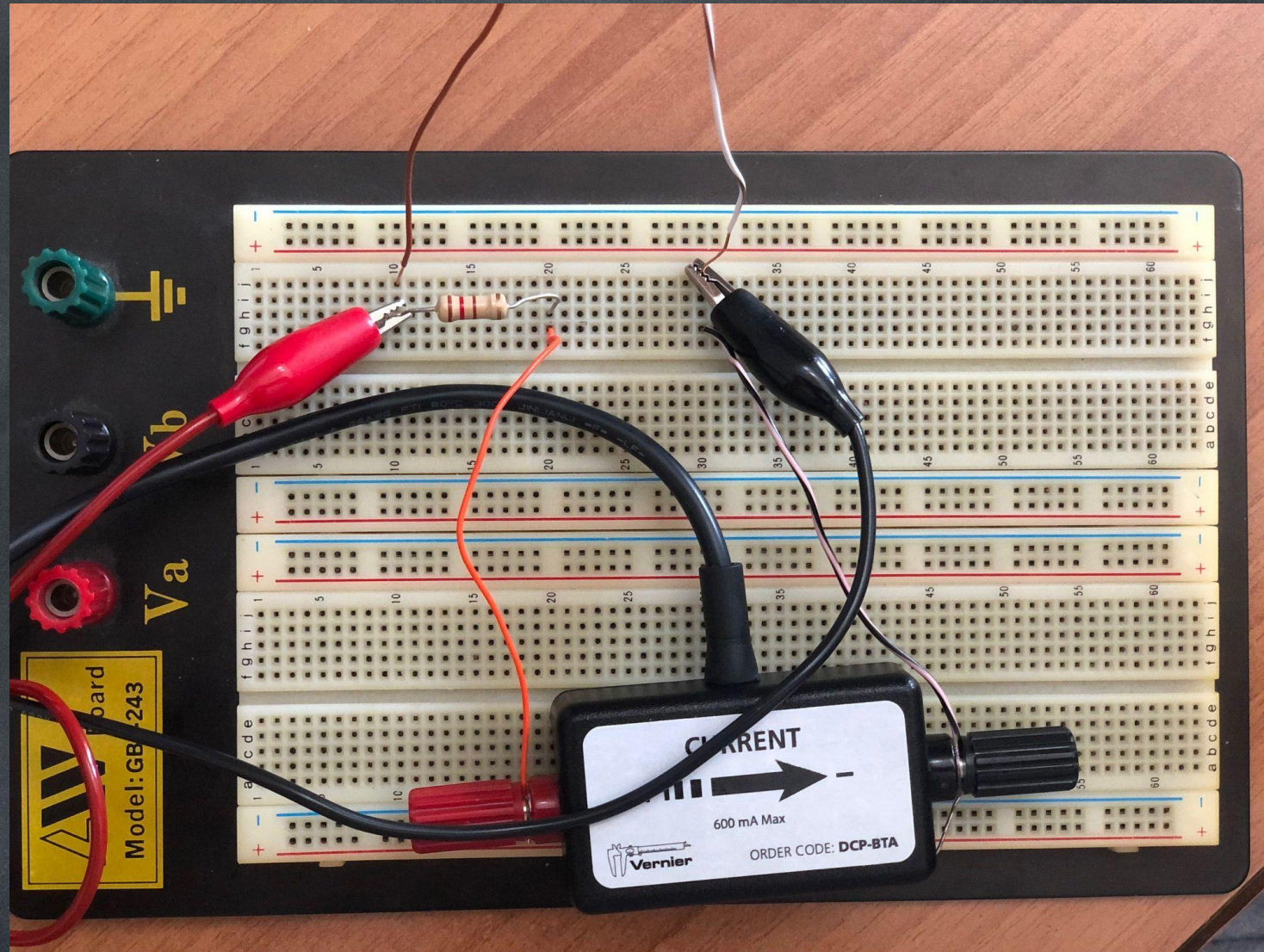


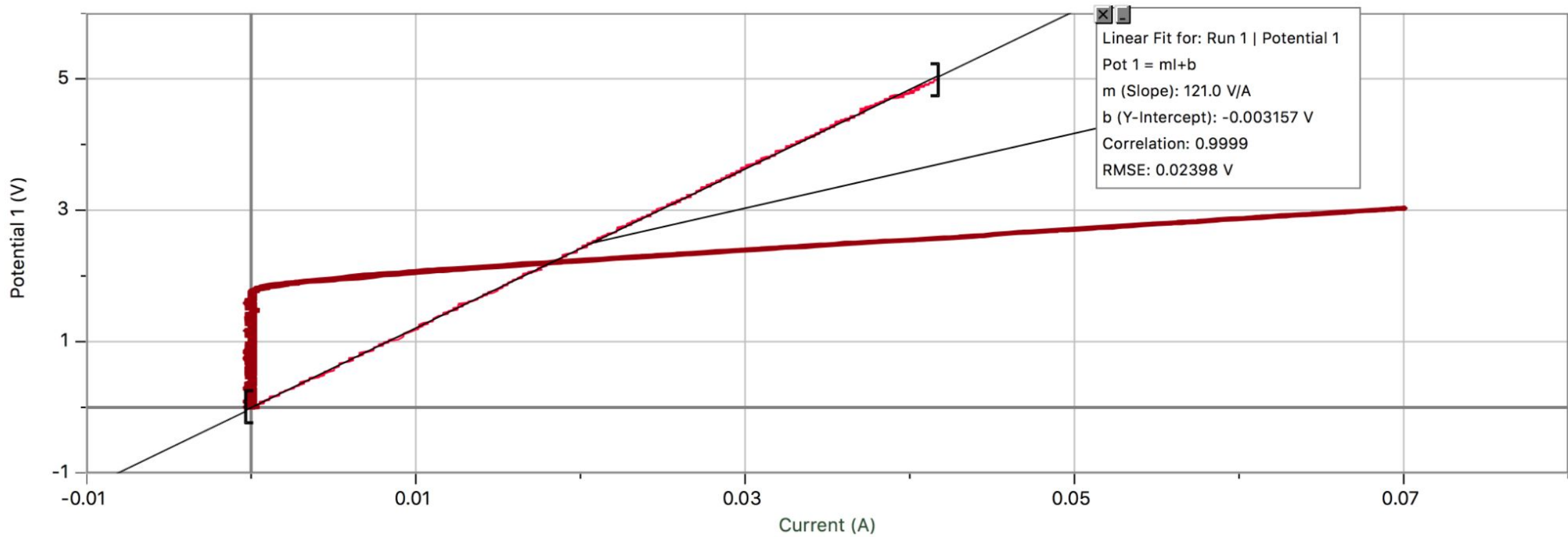
1a ESPERIENZA: caratteristica I-V di un resistore e di un diodo LED



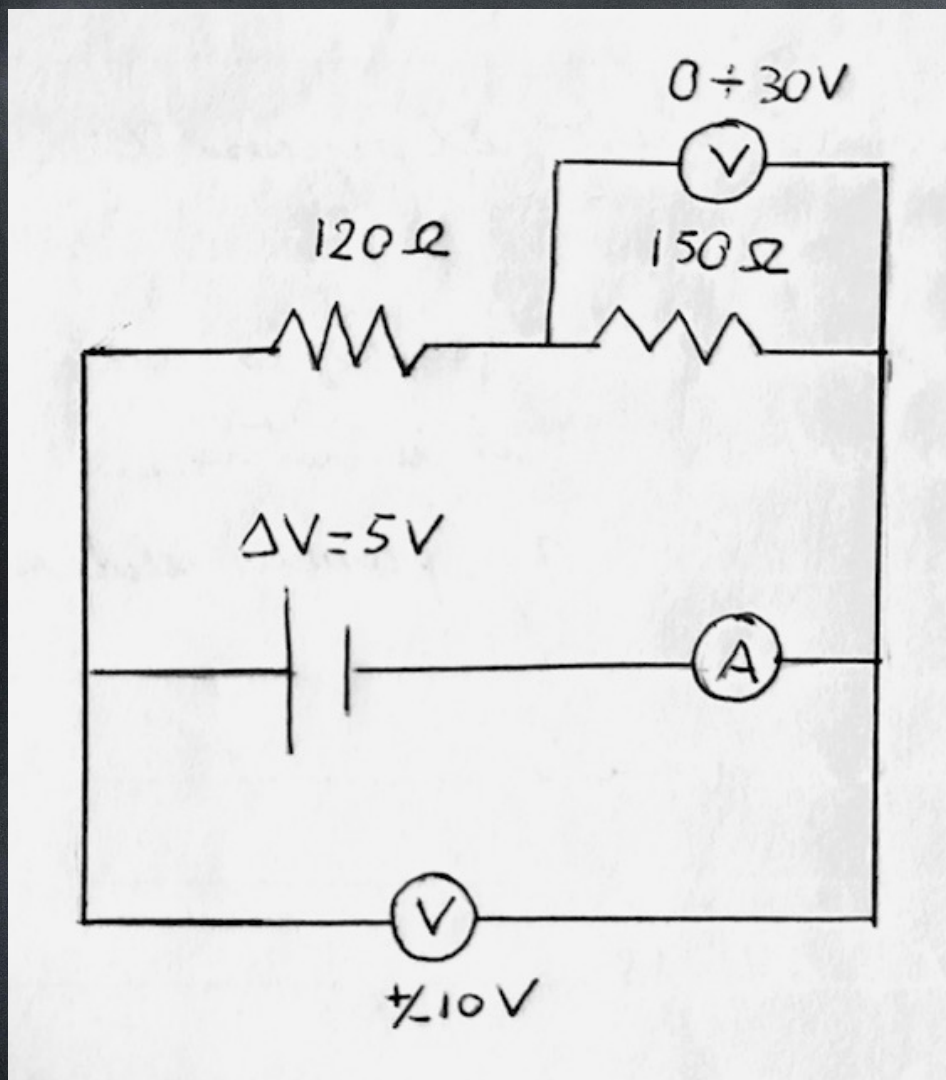
sostituire il resistore con
il LED

1a ESPERIENZA: caratteristica I-V di un resistore e di un diodo LED





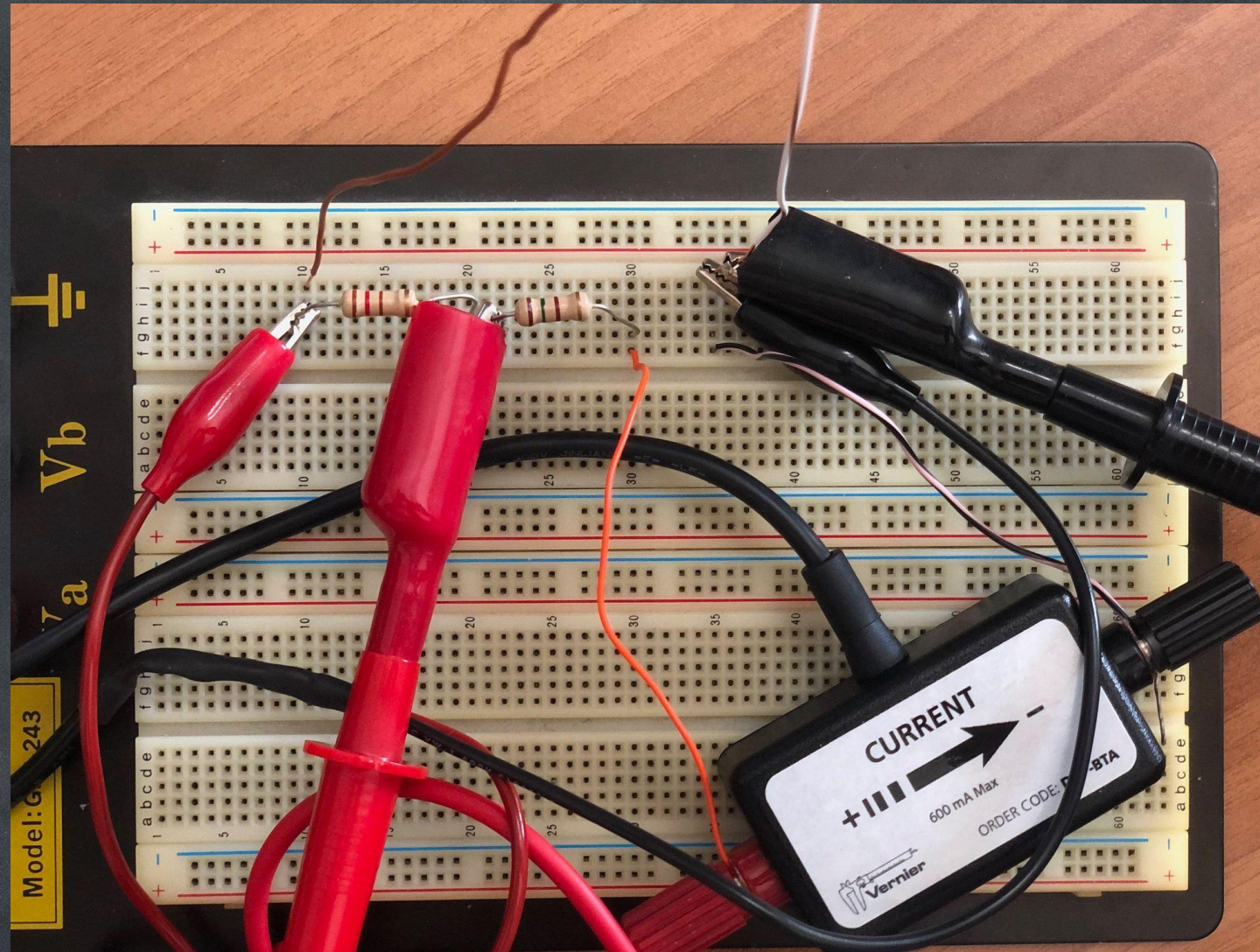
2a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R serie



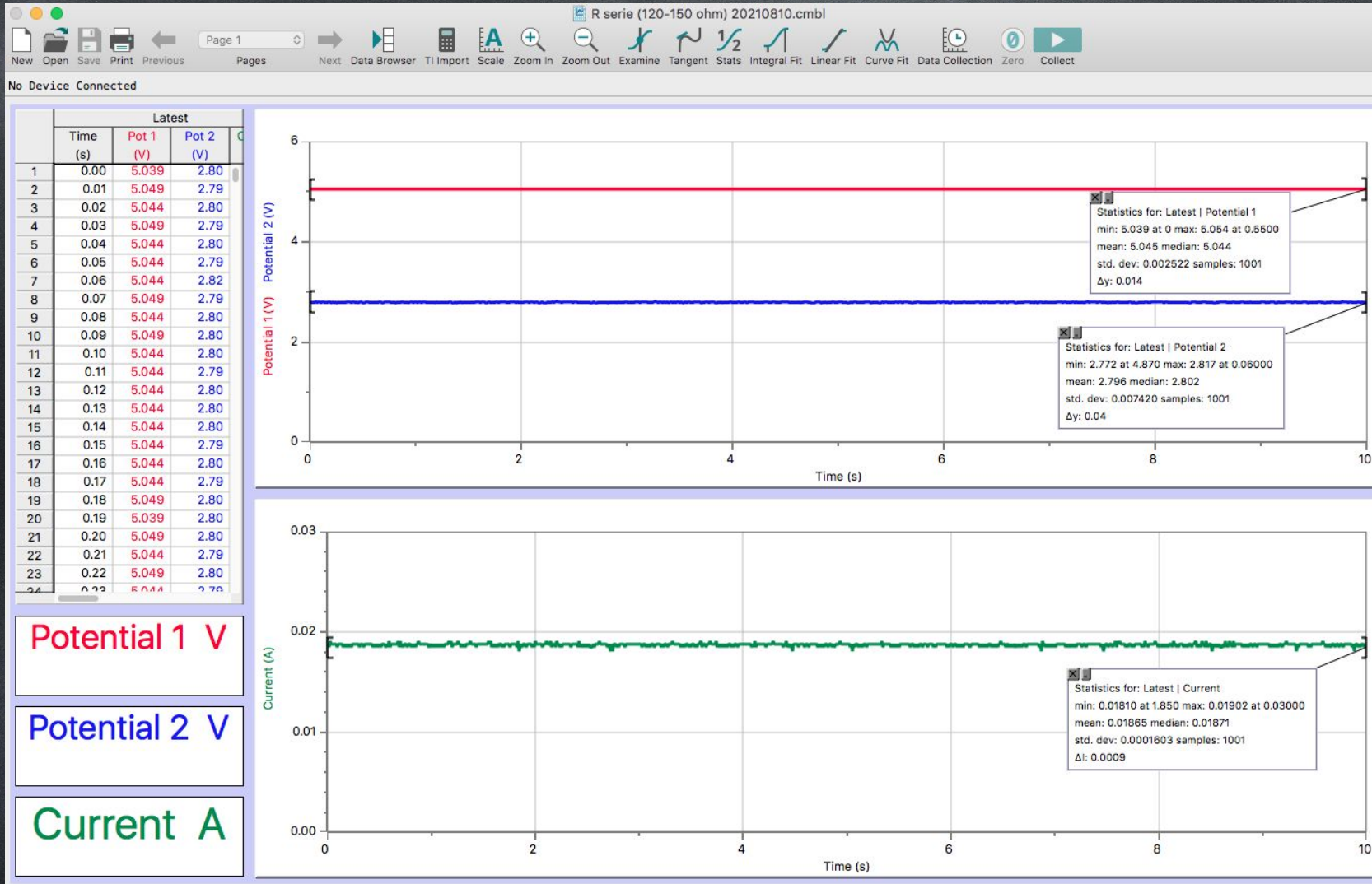
**schema di
montaggio ...**

**seguire le istruzioni per il
montaggio**

2a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R serie



2a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R serie



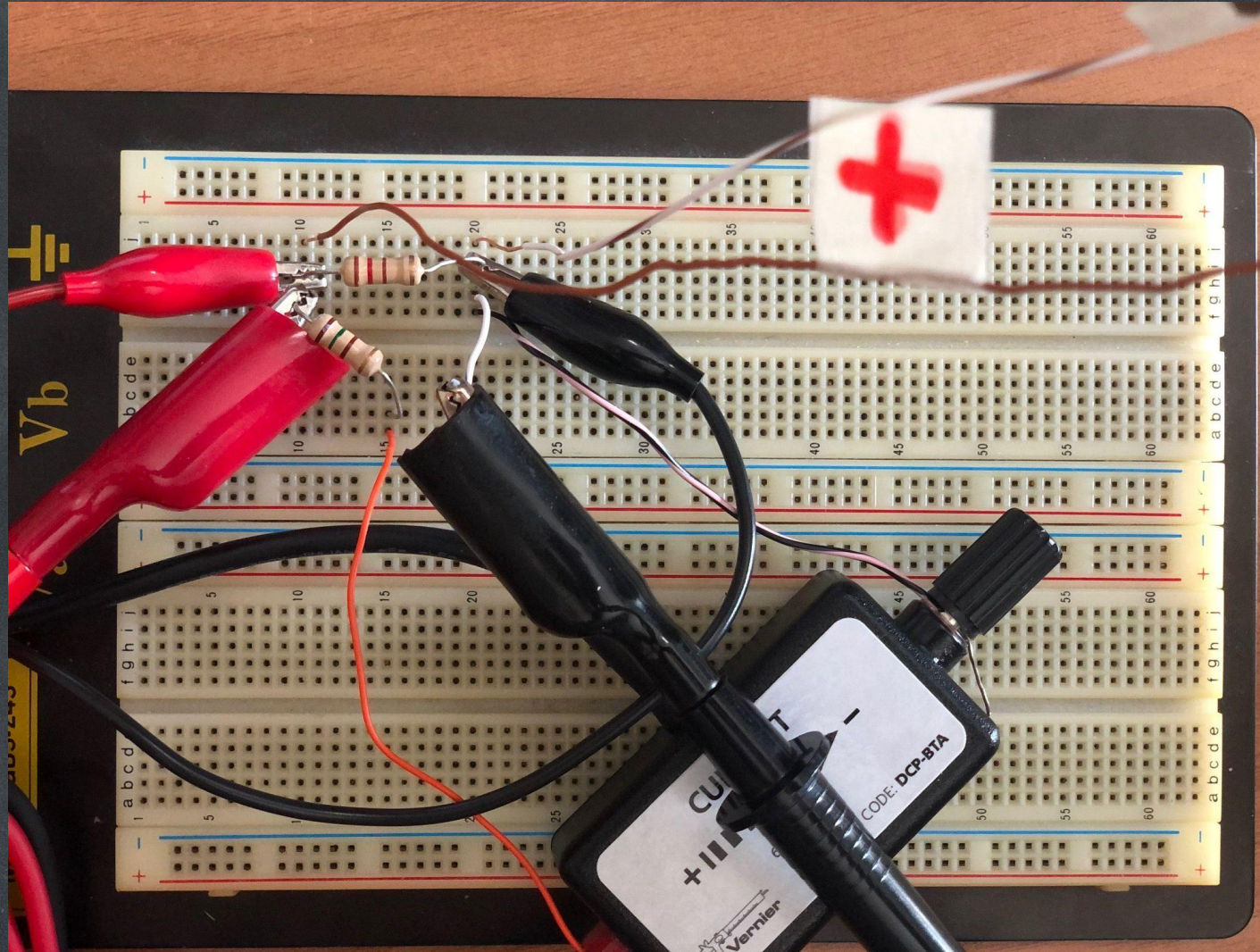
3a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R parallelo



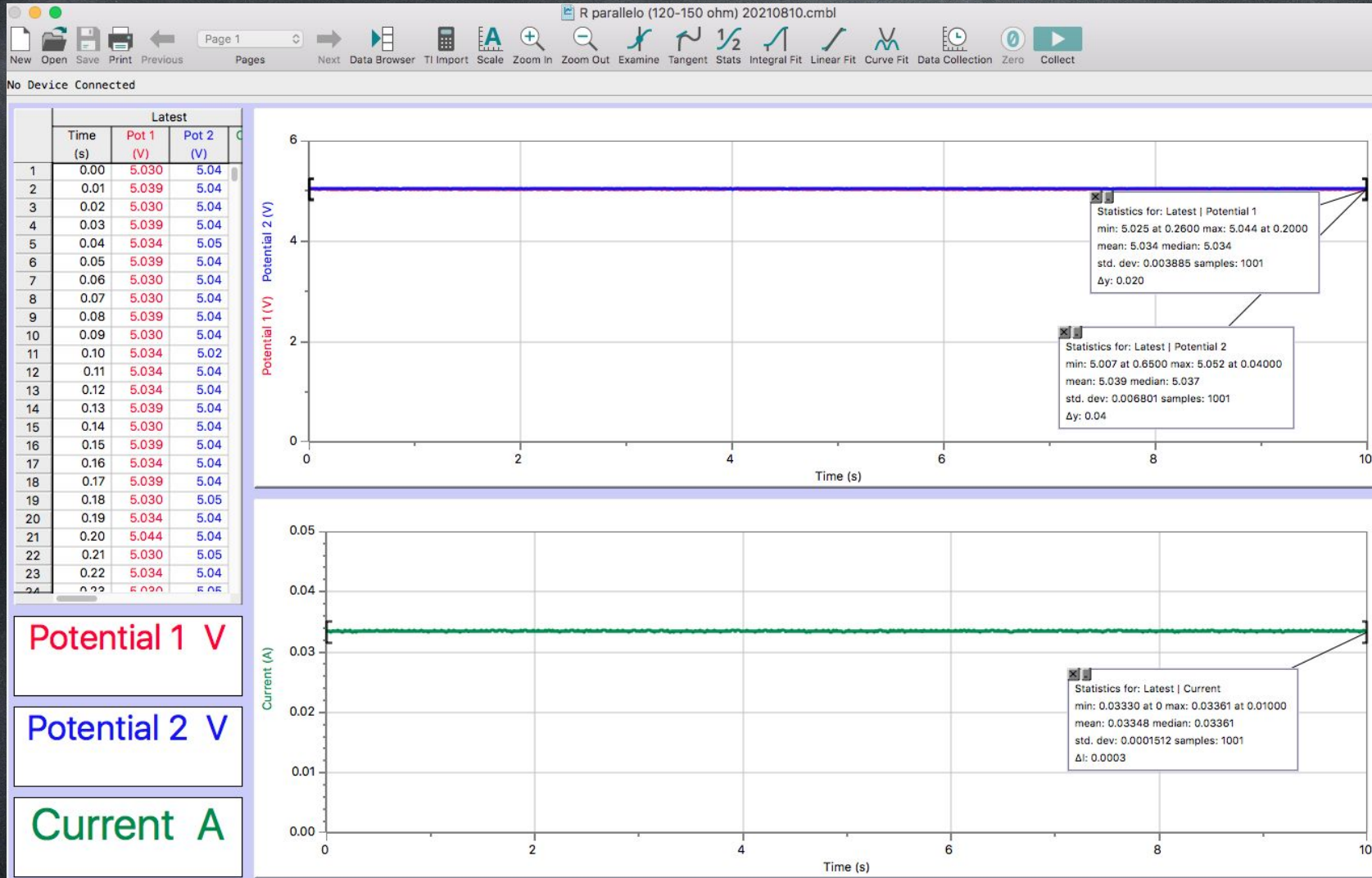
schema di
montaggio ...

seguire le istruzioni per il
montaggio

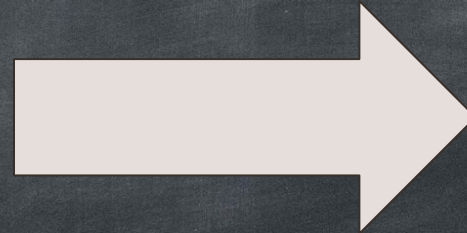
3a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R parallelo



3a ESPERIENZA: misura tensione e corrente in un circuito R parallelo



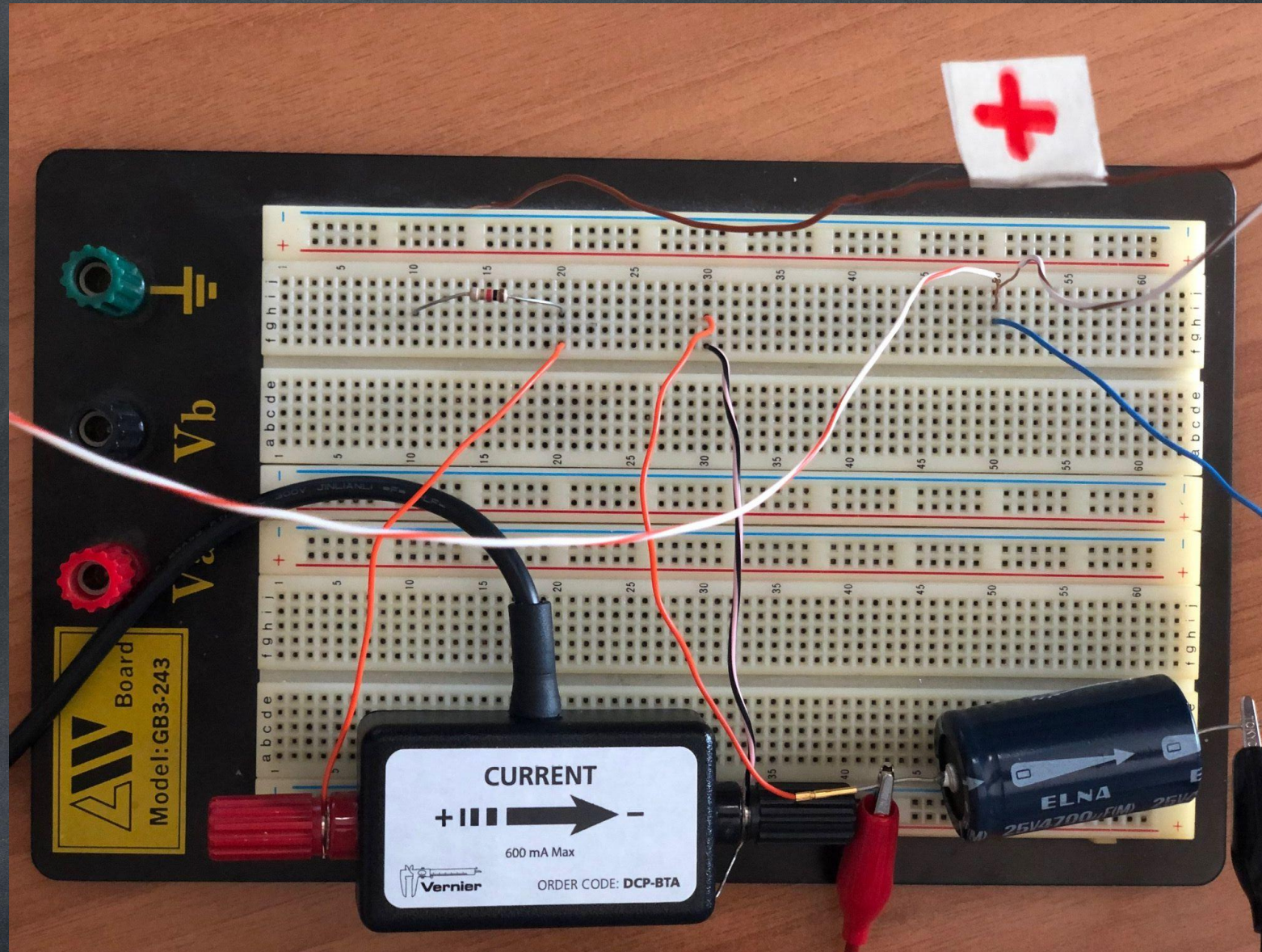
4a ESPERIENZA: carica e scarica di un condensatore



**schema di
montaggio ...**

**seguire le istruzioni per il
montaggio**

4a ESPERIENZA: carica e scarica di un condensatore



4a ESPERIENZA: carica e scarica di un condensatore

$$V(t) = V_0(1 - e^{-t/\tau})$$

$$i(t) = \frac{V_0}{R} e^{-t/\tau}$$

